

이기종망 환경에서의 지상과 UHD 방송을 위한 MMT 기반 서비스 시그널링 구조 설계

서민재*, 백종호* 종신회원

Design of Service Signaling Structure based on MMT for Terrestrial UHD Broadcasting Systems in Heterogeneous Network

Minjae Seo*, Jong-Ho Paik* *Lifelong Member*

요 약

UHD(Ultra High Definition) 방송은 초고선명 비디오와 다채널 오디오 재현으로 최근 관심이 높아지고 있다. 그런데 UHD 방송 서비스를 제공하기 위해서는 지상과 현재 방송 시스템으로는 대역폭, 인코딩 등 해결해야할 기술적인 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안 중 하나로 MMT(MPEG Media Transport)가 제안되었다. MMT는 UHD와 같은 초고화질의 대용량 멀티미디어를 방송할 수 있는 표준으로, IP를 기반으로 구성되어 있기 때문에 다른 종류의 여러 망을 동시에 사용하여 전달할 수 있다는 특징이 있다. MMT를 기반으로 미디어 데이터를 계층적으로 분리하여 이기종망을 통해 전송하면 현재 방송 시스템으로도 UHD 미디어 서비스가 가능하다. 그러나 MMT를 이용하여 계층화된 UHD 미디어 데이터가 서비스되기 위해서는 이기종망을 통해 들어오는 데이터들이 시그널링을 통해 관리되어야 하고, 수신기가 계층구조에 대한 정보를 빨리 전달받을 수 있어야 빠른 화면 구성 및 제공이 가능하기 때문에 이를 위한 정보가 시그널링 내에 존재해야 한다. 따라서 본 논문에서는 현재 MMT 내에 정의되지 않은 이기종망에 대한 정보를 적절하게 제공하는 시그널링 테이블 구조 설계를 제안한다.

Key Words : MMT(MPEG Media Transport); signalling; Broadcasting System

ABSTRACT

UHD(Ultra High Definition) Broadcasting is the focus of attention recent days. However, current broadcasting system faces with difficulty of bandwidth, encoding and so on. To solve this problem, MMT was suggested as the one of solutions. MMT is designed to be based on IP network and it has characteristics that can deliver multimedia through many networks at the same time. UHD Media service can be available with the current broadcasting system that divides media data into hierarchical data based on MMT.

To provide this service, information about heterogeneous network should be delivered and signalling should be given to perceive it. For UHD media data service, the information about data from heterogeneous networks should be transported for providing presentation information and service for the receiver models. The present MMT signalling has not much information about heterogeneous services with hierarchical media data. In this paper, we suggest the design of service signaling structure based on MMT for UHD broadcasting systems.

I. 서 론

비디오 압축 기술이 눈부시게 발전함에 따라 동영상 품질이 개선되면서 지상파에서는 기존 HD(High Definition) 급 고화질 영상에서 UHD급 초고화질 영상을 서비스하기 위해

현재 시험 방송 중에 있으며, 몇 년 내에는 UHD 방송 서비스가 상용될 것으로 보인다[1][2]. UHD는 HD 화질에 비해 4배에서 16배의 선명한 초고선명 비디오(4K: 3,840x 2,160 ~ 8K: 7,680x4,320)와 10채널 이상의 다채널 오디오 재현으로 초현장감 체험을 가능하게 하는 차세대 실감방송이다[3]. 그

* 이 논문은 미래창조과학부의 “산업융합원천기술개발”의 연구결과로 수행되었음 (2013-140-10047135)

* 이 논문은 2015학년도 서울여자대학교 컴퓨터과학연구소 교내학술연구비의 지원을 받았음

*서울여자대학교 정보미디어대학 멀티미디어학과 차세대방송통신연구실 (paikjh@swu.ac.kr), 교신저자 : 백종호

접수일자 : 2015년 5월 12일, 수정완료일자 : 2015년 5월 27일, 최종재확정일자 : 2015년 6월 9일

러나 현재의 지상파 방송 시스템에는 이러한 UHD 방송 서비스를 제공하기 위해서 대역폭, 인코딩, 전송포맷 등 해결해야 할 기술적인 어려움이 있다. 이러한 문제들 가운데 전송 포맷에 관한 해결 방안의 하나로 MMT가 제안되었다. MMT는 MPEG에서 제안된 기술로, 기존 HD급 영상 전송에 사용된 MPEG-2 TS를 대체할 멀티미디어 표준이다[4]. UHD와 같은 초고화질의 대용량 멀티미디어를 방송할 수 있으며, IP를 기반으로 구성되어 있기 때문에 다른 종류의 여러 망을 동시에 사용하여 멀티미디어를 전달할 수 있다는 특징이 있다. IP를 기반으로 하는 멀티미디어 서비스는 네트워크에 관계없이 전송 가능하기 때문에 LTE, WLAN, LAN, 3GPP 등 다양한 통신에 적용된 서비스가 제공되기 시작하였고, IPTV, ATSC-M/H(Mobile/Handheld) 등 방송에서도 IP를 기반으로 하는 서비스들이 등장하였다. IP 기반의 멀티미디어 콘텐츠는 재사용이 가능한 특징을 지니고 있어 앞으로 IP 기반의 방송 서비스가 확대될 것으로 전망되고 있으며, 이러한 추세에 따라 MMT가 현재 방송 시스템인 MPEG-2 TS를 대체할 수 있을 것으로 보인다. 현재 지상파 방송 시스템은 전송 포맷으로 MMT를 적용하더라도 단기간 내에 4K~8K급 초고화질 미디어를 방송 서비스하기 어렵다.

MMT를 이용하여 계층화된 UHD 미디어 데이터가 서비스되기 위해서는 이기종망을 통해 들어오는 데이터들이 시그널링을 통해 관리되어야 하고, 수신기가 계층구조에 대한 정보를 빨리 전달받을 수 있어야 빠른 화면 구성 및 제공이 가능하기 때문에 이를 위한 정보가 시그널링 내에 필요하다. MMT 내에서 시그널링은 다양한 멀티미디어 서비스에 대해 적절한 수신환경을 준비할 수 있도록 가장 먼저 서비스 정보를 전달하는 기능을 담당한다. 현재 MMT 시그널링에는 계층화된 미디어 데이터를 이기종망을 통해 서비스하기 위한 정보가 정의되어 있지 않으므로 본 논문에서는 이기종망에 대한 정보를 제공하는 시그널링 테이블 설계를 제안한다. 서론에 이어, 2절에서는 MMT 표준기술에 대해서 기술하고, 3절에서는 서비스 시나리오에 따른 시그널링 구조를 설계한다. 4절에서는 본 논문에서 제안한 내용들을 요약하고 향후 연구 방향을 기술하며 결론을 맺는다.

II. MMT 표준기술 개요

MPEG 미디어를 다양한 네트워크와 디바이스에 맞춰 호환성 있게 서비스하기 위해서는 다양한 환경에 적용이 가능한 멀티미디어 표준이 요구된다. 여러 스마트 미디어를 이기종망에서 전송하기 위한 목적으로 MMT가 제안되었다. 2009년에 제안된 MMT는 2014년, 멀티미디어부호화 국제표준화회의(ISO/IEC JTC1/SC29)를 통해 국제 표준안으로 채택되었다[6].

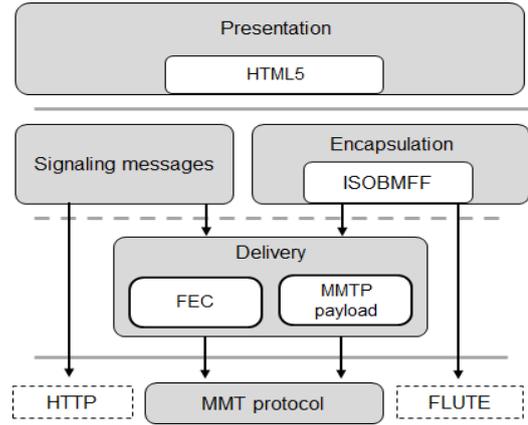


그림 1. MMT 프로토콜 구조

1. MMT의 기능적 구조

MMT는 크게 4가지 기능의 계층 구조를 이루고 있으며, 화면 구성 정보를 담당하는 Presentation Function, 압축 미디어에 대한 포장 기능을 담당하는 Encapsulation Function, 전송 기능을 담당하는 Delivery Function, 시그널링 기능을 담당하는 Signaling Function으로 구성되어 있다. 그림 1은 계층에 따른 MMT 프로토콜 구조를 보여준다.

Encapsulation Function에 해당하는 영역은 Media Processing Unit으로, 미디어 콘텐츠의 논리적 구조를 정의하고 있다. MPU는 MMT 서비스에서 독립적으로 완벽하게 소비가 가능한 미디어 단위이며 ISOBMFF(ISO Based Media File Format)의 형태를 따른다. 전송시 Fragment Unit)로 분할하여 전송한다. Delivery Function에 해당하는 영역은 응용 계층의 전송 프로토콜과 페이로드 포맷을 정의하며 다중화, 다운로드, 스트리밍을 하나의 패킷 플로우로 서비스하기 위한 프로토콜 기능을 제공한다. 페이로드 포맷은 다양한 미디어 타입들을 수용할 수 있다. Signaling Function에 해당하는 영역은 미디어 데이터의 전달과 소비에 필요한 시그널링 메시지 포맷을 정의한다. 본 논문에서는 시그널링에 관한 내용을 다루고 있으므로, 시그널링의 자세한 내용은 2.3절에서 자세하게 설명하기로 한다.

2. MMT 패키지

패키지는 MMT 내에서 정의하는 논리적인 데이터 단위로 하나의 패키지는 최소 한 개 이상의 화면 구성 정보(Presentation Information)를 담고 있다. 하나의 화면 구성 정보는 최소 한 개 이상의 미디어 정보인 Asset과 이와 관련된 전송 특성(Transport Characteristics) 정보를 포함한다. Asset은 미디어의 분할 단위인 MPU(Media Processing Unit)의 집합을 말한다. Asset 내에는 MPU가 한 개 이상 포함되어 있고, 동일한 Asset ID를 가진 MPU들만 하나의 Asset 내에 속할 수 있다. 하나의 Asset은 오디오나 비디오 같은 인코딩된 미디어 데이터도 포함될 수 있고, 시간 정보

를 가지고 있지 않는(Non-timed) 데이터 또한 포함될 수 있다. 디코딩 시간과 각각의 시간정보가 없는 데이터의 표현 시간은 다른 시간 정보가 없는 데이터와 연관을 갖지 않는다. 이러한 정보는 사용자의 반응이나 PI에 대한 정보에 따라 달라진다. Presentation Information은 Asset 간의 시공간적 관계에 대해 기술하고 있으며, HTML5와 미디어의 구성 정보인 Composition Information(CI) 문서를 포함한다. 그림 2는 MMT 패키지의 구성 정보 관계를 보여준다.

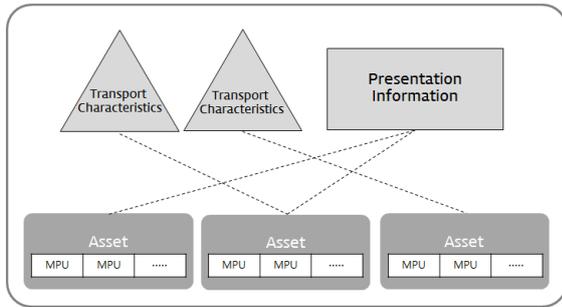


그림 2. MMT 패키지의 구성 정보

3. MMT 시그널링

시그널링 메시지는 미디어 데이터의 전달 및 소비에 필요한 정보를 제공하기 위해 사용되는 메시지 포맷으로, MMT 패키지의 구조에 대한 정보 및 페이로드 포맷의 구조에 관한 정보를 전달하는 역할을 수행한다.

모든 시그널링 메시지의 공통포맷은 message_id, version, length 정보를 가지며 각 메시지는 테이블을 포함하도록 구성되어 있다. MMT 시그널링 테이블은 특정 시그널링 정보에 관한 속성 및 요소에 대한 정보를 담은 메시지 포맷에 해당한다. 따라서 세부적으로 특정 기능을 테이블이 담당하고 있으면, 시그널링 메시지는 각각의 주요 기능에 따라 필요 테이블을 1개 이상 포함한다. PA(Package Access) 메시지는 패키지 접근에 필요한 모든 시그널링 테이블의 정보를 가지고 있으며 PA 테이블, MP(MMT Package) 테이블, MPI(Media Presentation Information) 테이블, CRI(Clock Relation Information) 테이블, DCI(Device Capability Information) 테이블을 내부에 포함하고 있다. MPI 메시지는 하나의 전체적인 PI document나 PI의 subset을 포함하는 메시지로서, MPI 테이블과 MP 테이블을 포함한다. MPT(MMT Package Table) 메시지는 하나의 패키지 사용을 위한 전체 혹은 부분 정보를 담고 있는 메시지로 MP 테이블을 포함하고 있다. 표 1은 MP 테이블의 Syntax에 해당한다.

Asset 획득을 위한 MP테이블의 주요정보로는 number_of_assets, location_count, MMT_general_location_info()를 들 수 있다. number_of_assets에서는 MP 테이블을 통해 제공된 Asset의 수를 담고 있다. 각각의 Asset에는 위치 관련 정보가 있으며, 이러한 정보는 location_count가 여러 경로인지 단일 경로인지를 알려준다. Asset 획득을 위한 MP테이블

표 1. MP Table 구문

Syntax	Value	No. of bits	Mnemonic
MP_table() {			
<i>table_id</i>		8	uimsbf
<i>version</i>		8	uimsbf
<i>length</i>		16	uimsbf
<i>reserved</i>	'111111'	6	bslbf
<i>MP_table_mode</i> (... 중략 ...)			
<i>number_of_assets</i> (... 중략 ...)	N3	8	uimsbf
asset_location {			
<i>location_count</i> for (i=0; i<N6; i++) {	N6	8	uimsbf
<i>MMT_general_location_info()</i> } } (... 중략 ...) } }			

의 주요정보로는 number_of_assets, location_count, MMT_general_location_info()를 들 수 있다. number_of_assets에서는 MP 테이블을 통해 제공된 Asset의 수를 담고 있다. 각각의 Asset에는 위치 관련 정보가 있으며, 이러한 정보는 location_count가 여러 경로인지 단일 경로인지를 알려준다. 만약 location_count가 다중 경로에 대한 정보를 가지고 있을 경우, MMT_general_location_info()에 접근하여 어떤 경로에 대한 정보를 가지고 있는지 확인한다. Asset은 해당 데이터가 전송될 수 있는 여러 경로에 대한 정보를 미리 포함하고 있으므로, MMT_general_location_info()를 통해 어떤 경로로 전송되는 지에 대한 정보를 알 수 있다. 그러나 해당 테이블은 Asset 용량이 커져 여러 경로로 와야 되는 경우를 고려하여 설계된 것이기 때문에 여러 개의 Asset의 경우를 고려하지 않는다. 이기종망을 통해 계층화된 데이터가 전송되었을 때, 전송된 데이터가 하나의 미디어를 위한 데이터인지에 대한 정보가 필요하나 해당 테이블은 이에 대한 고려가 부족하다. MMT 시그널링 메시지의 목적은 빠른 수신을 가능하게 하는 데에 있다. 그러나 현재 시그널링 정보는 이기종망 환경에 대한 고려가 충분하지 않을 뿐 아니라 서비스 제공자에 대한 정보 획득에 많은 파싱 단계가 요구되고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 서비스 제공자에 대한 정보와 이기종망 환경에 대한 정보를 빠르게 제공할 수 있는 시그널링을 제안한다.

III. 이기종망 환경에서의 UHD 방송을 위한 서비스 시그널링 구조 설계

1. 서비스 시나리오

그림 3은 서비스 시나리오에 따른 시스템 구성을 보여준

다. 사용자는 가정에서 고정형 단말기를 통해 방송을 수신한다. 사용자가 방송망을 통해 기존 방송 서비스를 제공받는 중에, UHD 서비스를 선택 및 요청하면 방송망과 통신망을 동시에 사용하여 4K~8K에 해당하는 초고화질 UHD 영상을 제공받도록 한다. 사용자는 어떤 망을 사용하던지 관계없이 끊김 없는 고화질의 영상을 수신 받고 싶어 한다. 통신망 상태가 원활하지 않자 다시 방송망만을 통해 HD급 방송 서비스가 제공된다. 방송망은 끊임없이 HD급의 데이터를 보내고, 사용자가 UHD 서비스를 요청 할 시 MMT 서버에 접근한 후 해당 데이터의 향상계층 수신하여 사용자가 UHD를 재생할 수 있도록 한다.

2. 서비스 시그널링 구조 설계

본 절에서는 앞서 제시한 서비스 시나리오를 바탕으로 이기종망 환경에서 지상파 UHD 방송을 서비스할 수 있는 시그널링 구조 설계를 제안한다. 제안한 시그널링 메시지 구조는 기존 방송에 적합하도록 구성된 시그널링 테이블의 구조를 기반으로 MMT 시그널링 메시지 형식에 부합하게 구성하였다.

2.1 서비스 요구사항

서비스 요구사항은 다음과 같이 정의할 수 있다.

- 영상 사이즈 및 화면 구성 정보는 방송 데이터보다 미리 제공되어야 한다.
- 방송 데이터에 대한 프로그램 제목 등 기본 정보가 미리 제공되어야 한다.
- 이기종망을 통해 전송되는 경우, 동기화를 위한 정보가 미리 제공되어야 한다.
- 어떤 망을 통해 서비스가 이루어지는지에 대한 정보가 미리 제공되어야 한다.
- 망이 변경되었을 시, 즉시 망에 대한 정보가 변경되어야 한다.
- 사용망에 대한 정보를 수시로 확인하여야 한다.
- 망의 상태가 변하더라도 사용자에게는 끊김 없이 서비스가 제공되어야 한다.

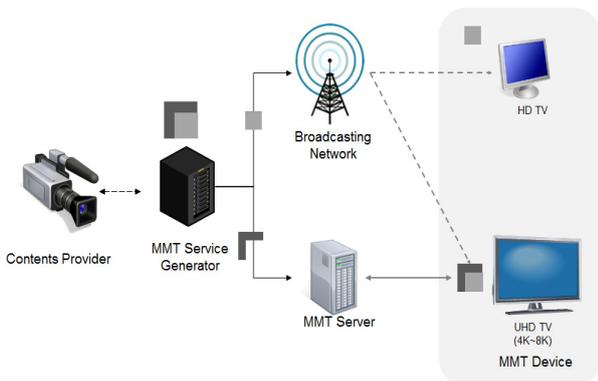


그림 3. 서비스 시나리오에 따른 방송 시스템 구성

2.2 시그널링 구조 설계

이기종망 환경에서 UHD 서비스를 제공받기 위해서는 빠른 서비스 획득을 위한 관련 정보들이 단말기에 미리 전송되어야 한다. 이기종망을 동시에 이용하여 4K~8K급의 미디어를 수신한다는 것은 미디어가 계층구조를 가지고 있다는 것을 의미한다. 따라서, 이러한 정보들이 제공될 수 있도록 설계된 메시지와 테이블이 기존의 MMT 시그널링 구조에 추가되어야 한다.

MMT 내에는 `MMT_general_location_info()`를 이용하여 Asset이 어떤 지상파의 채널, 또는 인터넷 상의 어떤 URL로 전달되는지와 같은 정보를 제공한다. 그러나 해당 테이블은 동일한 Asset의 대체 주소를 전송하는 것으로 동일 콘텐츠에 대한 다중 경로를 고려하지 않고 있다. 가령 해당 테이블 내에 있는 `location_count`가 다중 경로라는 것을 알릴 경우 Asset이 전달되는 여러 경로의 수를 관리하고 그에 따른 정보를 처리하고 있으나, 다른 경로로 들어온 두 데이터가 실질적인 하나의 계층 구조를 가진 미디어라는 것은 알기 어렵다. 이에 본 논문에서는 별도의 테이블 설계를 통한 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 방식은 `location_information`을 위한 별도의 테이블을 구성하기 때문에 기존 방식보다 더 빠르고 안정적으로 데이터를 수신할 수 있다.

표 3에서 보여지는 바와 같이 이기종망에 대한 정보를 처리하기 위해 HNI 테이블을 설계하였다. `NL_table_flag`를 통해 이기종망을 동시에 이용하여 방송 서비스를 제공받는지 아니면 방송망만을 통한 방송 서비스를 제공받는지 확인한다. 이기종망의 경우, 어떤 종류의 통신망을 통해서 방송 서비스가 제공되고 있는지, 표 4에 따라 `network_type`에 해당하는 정보를 시그널링으로 제공한다.

표 2. HNI Table 구문

Syntax	Value	No. of bits	Mnemonic
<code>HNI_table() {</code>			
<code>table_id</code>		8	uimsbf
<code>version</code>		8	
<code>length</code>		16	
<code>extension{</code>			
<code>reserved</code>	'1111111'		
<code>NL_table_flag</code>		7	
<code>} if(NL_table_flag) {</code>		1	
<code>network_type</code>			
<code>}else{</code>			
<code>NL_table()</code>		8	
<code>}</code>			
<code>}</code>			

- `table_id` - indicates the identifier of the HNI table.
- `version` - indicates the version of the HNI table. The newer version obsoletes the information in any older version.
- `length` - indicates the length of the HNI table in

bytes, counting from the beginning of the next field to the last byte of the HNI table. The value '0' is not valid for this field.

- NI_table_flag - indicates whether the HNI table is delivered through IP network, broadcast network or both.
- network_type - indicates the type of network.
- NI_table() - provides required network information for indicating network environment.

표 3. HNI Table을 위한 네트워크 타입

Value	Description
0x00	MMT
0x01	ATSC
0x02	DVB
0x03	3GPP
0x04	LTE
0x05	DAB
0x06	DMB
0x07~0xFF	This value range is reserved for private identifiers.

3. 설계 평가

서비스 시나리오에 따라 요구사항을 정의하였으며, 이기종망에 대한 고려를 추가하여, 다양한 망을 통해 서비스를 제공하는 환경에서도 MMT가 효율적으로 사용될 수 있도록 시그널링을 설계하였다. 표 5에서는 2.1절에서 기술한 요구사항 리스트 중 현재 MMT 내에 고려되지 않은 사항과 이를 충족시키는 관련 설계 항목을 대입하여 요구사항에 대한 평가표를 표 5에서 보여준다.

표 4. 시그널링 설계 평가표

요구사항 리스트	설계 항목
<ul style="list-style-type: none"> 어떤 망을 통해 서비스가 이루어지는지에 대한 정보가 미리 제공되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> network_type
<ul style="list-style-type: none"> 망이 변경되었을 시, 즉시 망에 대한 정보가 변경되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> NI_table_flag
<ul style="list-style-type: none"> 이기종망을 통해 전송되는 경우, 동기화를 위한 정보가 미리 제공되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> NI_Table() NI_table_flag
<ul style="list-style-type: none"> 망의 상태가 변화더라도 사용자에게는 끊김 없이 서비스가 제공되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> NI_table_flag

그림 4는 HNI 테이블을 이용하여 이기종망에 대한 정보를 수신하는 흐름도로, 이기종망을 이용하여 계층화된 데이터를 수신하는 경우를 표현한 것이다. 현재 제안된 MMT로는 계층화된 데이터를 서비스하기 위한 고려가 미흡하여 해당 서비스를 수신하기 어렵지만, 해당 서비스가 가능하다고

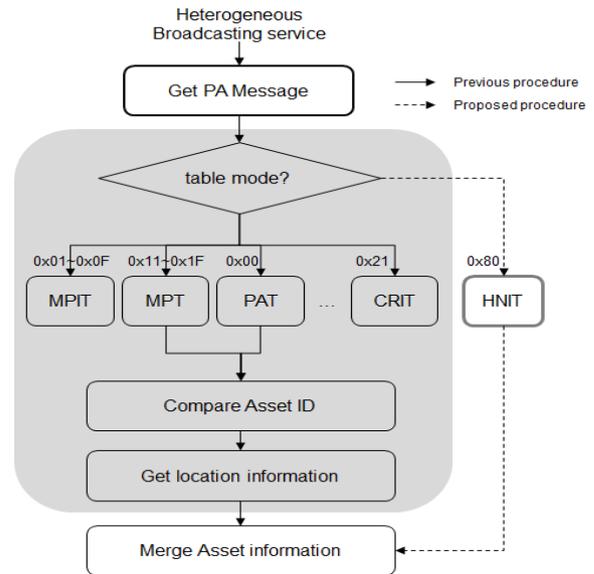


그림 4. MMT의 메시지 파싱과 제안된 방법의 파싱 흐름도

가정하였다. 기존의 MMT 시그널링 방법을 이용할 경우, 해당 정보를 얻기 위해서는 MP 테이블과 PA 테이블에 접근해야 한다. Asset ID를 이용해 MP 테이블에 포함된 Asset 정보가 전체를 관리하는 PA 테이블 내에 포함된 Asset 정보와 일치하는지 확인하고, MMT_general_location_info()를 통해 어떤 경로로 각각의 Asset이 오는지 확인한다. 이후에 Asset 관련 정보를 통해 수신기는 계층화된 데이터를 하나의 UHD 미디어 서비스로 제공할 준비를 할 수 있다. 이러한 기존 방식과는 달리, 제안한 HNI 테이블을 이용하면 수신기에 더 빠르게 이기종망 관련 정보를 획득할 수 있다. MMT 표준에 나와 있는 테이블 식별자 값을 이용하여 reserved된 값인 '0x80'을 제안하는 테이블에 부여하였다. 이를 이용하여 테이블 모드를 확인할 때 '0x80'의 값을 갖는 경우 HNI 테이블의 정보와 관련된 것임을 인식할 수 있고, 이 때 이기종망을 통해 전송된 데이터는 계층구조로 되어있는 데이터를 바로 인지할 수 있어 수신기가 UHD 서비스를 위해 미리 준비가 가능하다. 따라서 제안된 방법을 통해 더 빠른 UHD 미디어 서비스를 제공할 수 있다.

IV. 모의실험 및 평가

본 논문에서는 기존의 MMT 시그널링 방법과 제안 방법의 성능을 비교하기 위하여 실험환경을 그림 5와 같이 구성하였다. 송출 및 수신 장비로 DekTec의 DTA-115, 와 DTA-2131과 유선 랜을 이용하였다. 송출 콘텐츠는 jsvm shvc 오픈소스를 이용하여 Base Layer 한 개(1920x1080), Enhanced Layer 한 개(3840x2160)로 구성하였으며 Base Layer는 DTA-115로 송출하고, Enhanced Layer는 Apache 서버를 통해 서비스 하였다. 두 개 모두 IP 기반으로 서비스 되도록 구성하였으며 기존 방법과 제안방법으로 시그널링을

송출하였을 때 Enhanced Layer를 인지하고 최초 서비스를 요청하기까지의 시간으로 성능을 검증하였다. 표 6은 제안한 방법의 실험 결과로, 동일한 콘텐츠를 반복 송출하여 30번을 랜덤하게 수신한 평균 시간을 나타낸다.

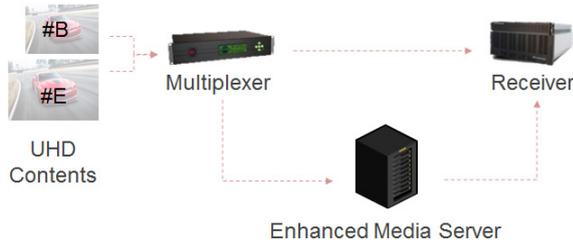


그림 5. 실험 환경

표 5. 실험 결과

	#B 획득시간	#E 획득시간	#E 요청시간
기존 방법	2758 ms	4326 ms	5428 ms
제안 방법	2750 ms	3408 ms	4502 ms

위 결과와 같이 기본 영상의 정보를 획득하는 시간은 기존 방법과 제안 방법에서 큰 차이를 보이지 않는다. 그러나 항상 계층의 영상 정보를 획득 할 때에는 제안한 방법이 약 1000 ms 정도 빠른 것을 확인할 수 있다. 이 정도의 시간은 실시간 방송을 고려한다면 유의미한 것으로 판단된다. 따라서 제안 방법을 이용하면 사용자는 항상 계층의 영상을 더 빠르게 수신할 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 이기종망 환경에서 지상파 UHD 방송을 위한 MMT기반 서비스 시그널링 구조를 제안하였다. 이와 같은 UHD 방송 서비스를 전송하기 위해서는 빠른 서비스 획득을 위한 관련 정보들이 미리 전송되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 이기종망 정보를 담은 HNI 테이블을 추가하여 다양한 망을 통해 서비스를 제공하는 환경에서도 MMT가 효율적으로 사용될 수 있도록 시그널링을 설계하였다. 제안한 시그널링 방법을 이용하면 수신기에 더 빠르게 이기종망 관련 정보가 처리할 수 있다. 향후 시그널링 메시지 처리의 초기 부하정도 및 처리속도의 효율성을 고려한 연구가 추가적으로 요구된다.

참고 문헌

[1] 손희탄, "HBB TV", 한국방송공학회지, 제 16권 1호, pp. 30-39, 2011.
 [2] 이경호, 공진홍, "4K UHD급 H.264/AVC 복호화기를 위한 4x4

블록 병렬 보간 움직임보상기 아키텍처 설계", 전자공학회논문지, 제 50권 5호, pp. 102-111, 2011.

[3] 김재우, 김동순, 신화선, 최병호, "UHD(Ultra High Definition) 콘텐츠용 실시간 획득, 저장 및 편집 시스템 기술", 한국방송공학회지, 제 17권 4호, pp. 69-80, 2012.
 [4] 조용주, 차지훈, 김욱중, "크로스레이어 디자인에서 사이드 인포메이션을 활용한 채널 추정 및 예측", 한국방송공학회지, 제 16권 5호, pp. 797-800, 2011.
 [5] 박성규, 조영준, 김동우, 박구만, "DVB-T2기반으로 지상파 UHD-TV방송과 직접수신환경 구축 연구", 한국방송공학회지, 제 18권 4호, pp. 572-588, 2013.
 [6] 김윤형, 최대훈, 박성춘, "지상파 DTV-인터넷 하이브리드 서비스 표준 확장 전략", 한국통신학회논문지, 제 36권 12호, pp. 1522-1536, 2011.

저자

서민재(Minjae Seo)



- 2013년 8월 : 서울여자대학교 멀티미디어학과 공학사
- 2014년 3월 ~ 현재 : 서울여자대학교 정보미디어학과 석사과정

<관심분야> : 차세대 방송통신시스템

백종호(Jong Ho Paik)



중신회원

- 1994년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 공학사
- 1997년 2월 : 중앙대학교 전기공학과 공학석사
- 2007년 8월 : 중앙대학교 전자전기공학부 공학박사

• 1997년 ~ 2011년 : 전자부품연구원 모바일단말연구센터 센터장

• 2011년 ~ 현재 : 서울여자대학교 멀티미디어학과 조교수

<관심분야> : 차세대 방송통신시스템, 차세대 영상시스템